

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-228404

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.CI. G02B 21/10
G01R 1/073
G02B 21/24
G02B 21/26
// H01L 21/66

(21)Application number : 2000-035181

(71)Applicant : NIKON ENGINEERING CO LTD
NIKON CORP

(22)Date of filing : 14.02.2000

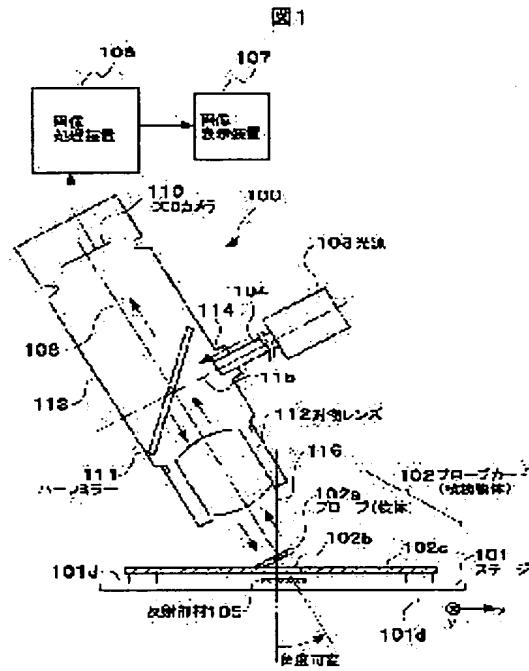
(72)Inventor : YAMAZAKI HIDEKAZU

(54) VERTICAL ILLUMINATION TYPE MICROSCOPE, INSPECTION APPARATUS FOR PROBE CARD AND METHOD FOR MANUFACTURING PROBE CARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vertical illumination type microscope which allows the distinct observation of the appearance of a cylindrical object to be inspected.

SOLUTION: This microscope has a stage 101 for supporting the object 102a to be inspected, an objective lens 112 and a deflecting member 111 for making illumination light incident on the objective lens 112. A reflection member 105 for reflecting at least part of the light of the illumination light emitted from the objective lens 112 toward the object 102a to be inspected, which part is not cast to the object 102a to be inspected, toward the objective lens 112 is mounted on the stage 10. The illumination light is reflected by this reflection member 105, by which the observation of the image of the object to be inspected in the uniformly bright background is made possible in spite of the vertical illumination.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-228404

(P2001-228404A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 02 B 21/10		G 02 B 21/10	2 G 011
G 01 R 1/073		G 01 R 1/073	E 2 H 052
G 02 B 21/24		G 02 B 21/24	4 M 106
21/26		21/26	
// H 01 L 21/66		H 01 L 21/66	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-35181(P2000-35181)

(22) 出願日 平成12年2月14日 (2000.2.14)

(71) 出願人 591149595

株式会社ニコンエンジニアリング

神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町3丁目30番地4

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 山崎 英一

神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町3-30-4
株式会社ニコンエンジニアリング内

(74) 代理人 100084032

弁理士 三品 岩男 (外1名)

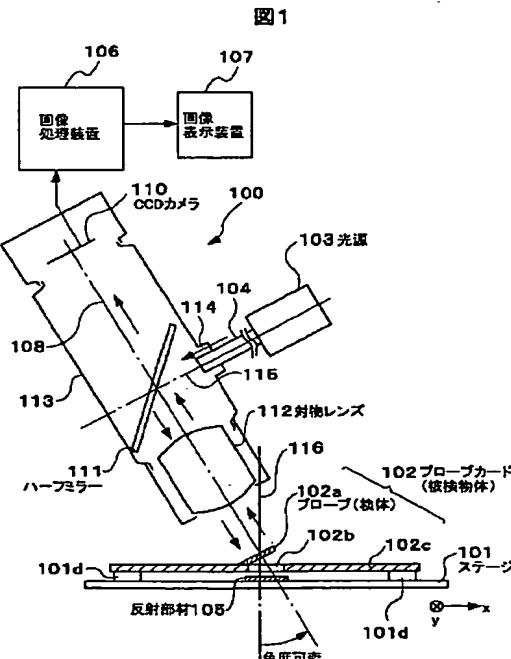
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 落射型顕微鏡、プローブカードの検査装置、および、プローブカードの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 円筒状の被検物体の外観を鮮明に観察することができる落射型顕微鏡を提供する。

【解決手段】 被検物体102aを支持するステージ101と、対物レンズ112と、対物レンズ112に照明光を入射させる偏向部材111とを有する。ステージ101には、対物レンズ112から被検物体102aに向かって出射された照明光のうち被検物体102aに照射されなかった光の少なくとも一部を、対物レンズ112に向かって反射するための反射部材105が搭載されている。この反射部材105により、照明光が反射されることにより、落射照明でありながら、均一に明るい背景中に被検物体像を観察することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被検物体を支持するステージと、対物レンズと、前記対物レンズに照明光を入射させる偏向部材とを有し、

前記ステージには、前記対物レンズから前記被検物体に向かって出射された前記照明光のうち前記被検物体に照射されなかった光の少なくとも一部を反射する反射部材が搭載されていることを特徴とする落射型顕微鏡。

【請求項2】請求項1に記載の落射型顕微鏡において、前記反射部材は、前記光を前記対物レンズに向かって反射するものであることを特徴とする落射型顕微鏡。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の落射型顕微鏡において、前記対物レンズの光軸が前記ステージの主平面に対して傾斜する向きに前記対物レンズを傾斜させるための傾斜機構を有することを特徴とする落射型顕微鏡。

【請求項4】請求項1または請求項2または請求項3に記載の落射型顕微鏡において、前記ステージは、被検物体を前記対物レンズの光軸に対して傾斜させる機構を有することを特徴とする落射型顕微鏡。

【請求項5】プローブカードを搭載するためのステージと、対物レンズと、前記対物レンズに照明光を入射させる偏向部材と、前記対物レンズの光軸が前記プローブカードのプローブの軸方向に垂直な方向に一致する向きに前記対物レンズを傾斜させる傾斜機構とを有し、

前記ステージには、前記対物レンズから前記被検物体に向かって出射された前記照明光のうち前記被検物体に照射されなかった光の少なくとも一部を反射する反射部材が搭載されていることを特徴とするプローブカードの検査装置。

【請求項6】請求項5に記載の落射型顕微鏡において、前記反射部材は、前記光を前記対物レンズに向かって反射するものであることを特徴とする落射型顕微鏡。

【請求項7】プローブカードの製造方法であって、開口を有するプリント回路基板を作製する工程と、前記開口の縁に複数のプローブを固定する工程と、前記複数のプローブを検査する工程とを有し、前記検査工程は、前記プローブの開口の下部に反射部材を配置し、前記プローブの軸方向に垂直な方向に光軸が一致するように傾斜して配置された顕微鏡の対物レンズから落射照明で照明光を出射し、前記照明光の一部を前記反射部材により反射し、前記反射部材からの光の少なくとも一部を前記対物レンズに入射させることを特徴とするプローブカードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、落射照明の顕微鏡に関し、特に、ファイバやプローブ等の側面部のような円筒状の被検物体の観察に適した顕微鏡を提供することを目的とする。

【0002】

【従来の技術】従来より、光を透過しない被検物体を顕微鏡で観察する場合には、被検物体に向けて照明光を落射させ、被検物体からの反射光を結像光学系により結像させる落射照明が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光ファイバや、半導体ウェハの検査に用いるプローブカードのプローブ等のように側面が円筒状の被検物体を側面から落射照明で観察すると、図3(a)、(b)のように円筒状の被検物体300の中央部分301では、照明光が上方に反射されるため、反射光が対物レンズに光が入射し明るく観察されるが、側方部302では照明光が横方向に反射するため、反射光が対物レンズにほとんど入射せず、暗く観察される。このため、暗い背景に、側方部302が暗い被検物体300が観察される像となり、被検物体300の輪郭303が非常に見づらくなる。この現象は、被検物体300が金属材質で側面に金属光沢がある場合には特に顕著になり、観察者が、明るい中央部分301と暗い側方部302との境界304を、被検物体300の輪郭303と取り違えてしまうこともある。

【0004】本発明は、円筒状の被検物体の外観を鮮明に観察することのできる落射型顕微鏡を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本願によれば以下のような顕微鏡が提供される。

【0006】すなわち、被検物体を支持するステージと、対物レンズと、前記対物レンズに照明光を入射させる偏向部材とを有し、前記ステージには、前記対物レンズから前記被検物体に向かって出射された前記照明光のうち前記被検物体に照射されなかった光の少なくとも一部を反射するための反射部材が搭載されていることを特徴とする落射型顕微鏡である。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【0008】まず、本発明の第1の実施の形態の落射型顕微鏡の構成について図1、図4、図5、図6を用いて説明する。

【0009】本実施の形態の落射型顕微鏡は、図1のように、被検物体であるプローブカード102を搭載するためのステージ101、顕微鏡ユニット100、光源103、画像処理装置106、および、画像表示装置107を有している。

【0010】ステージ101は、図4のようにステージベース板101cの上に、xステージ101bとyステージ101aとを順に搭載した構成であり、yステージ101aの上面には、周辺部にプローブカード102を支持するための脚部101dが配置され、中央部にシ

ト状の反射部材105が配置されている。反射部材105は、多数個の微小なコーナーキューブリフレクタをシート状に數き詰めた構成であり、入射した光を、その入射方向に向かって反射する。

【0011】顕微鏡ユニット100は、対物レンズ112、ハーフミラー111、CCDカメラ110を含み、これらは光軸108上に順に配置されている。ハーフミラー111は、鏡筒113内に配置されている。鏡筒113の側面には、ハーフミラー111により光軸108から分離される光軸115が鏡筒113を貫く部分に、光ファイバ104を挿入するための挿入孔114が設けられている。光ファイバ104の一端は、この挿入口114に挿入され、他端は光源103にアライメントされている。これにより、光ファイバ104は、光源103からの光をハーフミラー111に導く。なお、光ファイバ104の端部とハーフミラー111との間には、レンズが配置されているが、図1ではこのレンズを図示を省略している。

【0012】また、顕微鏡ユニット100は、フォーカシングユニット48によって保持され、このフォーカシングユニット48が角度可変支持機構400によって、ステージベース板101cに支持されている。フォーカシングユニット48は、合焦点ハンドル49を回転させる操作により、顕微鏡ユニット100を光軸108方向に沿って上下させることで、合焦点ハンドル49を回転させることにより、顕微鏡ユニット113の対物レンズ112を、プローブカード102のプローブ102aに合焦させることができる。

【0013】また、角度可変支持機構400は、ステージ101の法線方向116に対して光軸108を任意の角度に傾斜させる機構であり、ステージベース板101cに固定された支持軸46と、2つのクランプブロック41、44と、連結軸43、47とを有している。連結軸47の一端は、フォーカシングユニット48に固定されている。クランプブロック41のねじ42をゆるめることにより、連結軸43の軸方向を法線方向116に対して任意の角度に傾斜させることができる。よって、クランプブロック41のねじ42をゆるめ、連結軸43を傾斜させることにより、顕微鏡ユニット100の光軸108をステージ101cの法線116に対して任意の角度で傾斜させることができる。また、クランプブロック44およびねじ45は、例えばプローブカード102のプリント回路基板の外寸サイズが大きく変わった場合に顕微鏡ユニット100が開口102bに正確に位置合わせできるようにy方向の位置を調整するためのものである。

【0014】また、顕微鏡ユニット100のCCDカメラ110は、画像処理装置106に接続されている。画像処理装置106は、CPUと記憶装置とを内蔵し、記憶装置に予め格納されているプログラムをCPUで実行

することにより、CCDカメラ110の撮像した画像を記憶装置に取り込んで、2値化処理等の画像処理を施し、所望箇所の寸法の測定等を行う構成である。また、画像処理装置106は、CCDカメラ110の撮像した画像、2値化処理画像、測定した寸法等を画像表示装置107に表示させる。

【0015】つぎに、上記落射型顕微鏡を用いて被検物体であるプローブカード102を観察する際の各部の動作について説明する。

【0016】本実施の形態の被検物体であるプローブカード102は、半導体製造工程において、パターン形成の終了したウエハ上のチップの電気的動作を確認し、良品・不良品を選別するために用いられるものであり、プリント回路基板102cの中央部に設けられた開口102の縁に、複数の金属製のプローブ102aをカンチレバー状に固定し、プローブ102aとプリント回路基板中の回路とを電気的に導通させた構成である。複数のプローブ102aは、側面が円筒形で、先端が丸められた形状であり、軸方向がプリント回路基板102cの主平面に対して傾斜している。この複数のプローブの先端を、ウエハ上の一つのチップの複数の電極パッドにそれぞれ接触させ、プローブカード上の回路を介して電気信号を入力し、チップの動作を確認することにより、チップが良品であるかどうかを選別する。このような選別を行うために、プローブカード102のプローブ102aの間隔が電極パッドの間隔に一致している必要がある。また、プローブ102aの先端が、電極パッドを傷つけることがないように、プローブ102aの先端の外形は所望の曲率半径に丸められていることが望ましい。そこで、本実施の形態の落射型顕微鏡を用いて、プローブカード102の製造工程において、プローブ102aの形状の検査を行う。

【0017】まず、被検物体であるプローブカード102をステージ101の脚部101d上に搭載する。このとき、プローブカードの開口102aの下部に、反射部材105が位置するようにプローブカード102を搭載する。プローブ102aの軸方向は、プリント回路基板102cの主平面に対して傾斜しているので、クランプブロック41、44のねじ42、45をゆるめて、顕微鏡ユニット100の光軸108をプローブ102aの軸方向に直交する位置まで顕微鏡ユニット100を傾斜および位置合わせする。

【0018】つぎに、光源103から照明光を出射する。照明光は、光ファイバ104を伝搬して、鏡筒113内の光ファイバ104の端面から出射される。このように光ファイバ104で照明光を導く構成にすることにより、光源103を顕微鏡ユニット100から離れた位置に配置することができる。これにより、顕微鏡ユニット100および被検物体のプローブカード102が、光源103の発する熱の影響を受けるのを防止することが

できると共に、顕微鏡ユニット100の周りに光源103を配置するスペースを確保する必要がないため、製造工程の途中でインラインで検査を行う場合にスペースの確保が容易になるという利点がある。

【0019】光ファイバ104から発せられた照明光は、ハーフミラー111で反射され、対物レンズ112で集光されてプローブ102aに側面から照射される。このとき、ステージ101のxおよびyステージ101b、101aにより、プローブ102aの観察したい部分（例えば先端）が対物レンズ112の視野に入るよう10に調整する。また、フォーカシングユニット48の合焦点ハンドル49により、顕微鏡ユニット100を光軸108方向に移動させ、対物レンズ112をプローブ102aの観察したい部分に合焦させる。

【0020】プローブ112の側面に照射された照明光のうち、図3に示した中央部301に照射された照明光は、対物レンズ112の方向に反射して対物レンズ112に入射するが、側方部302に照射された照明光は、横方向に向かって反射されてしまうため、対物レンズ112には入射しない。一方、複数のプローブ102aの間を通り抜けた照明光は、プローブカード102の開口102bを通過して反射部材105に照射される。反射部材105は、微小なコーナーキューブリフレクターを敷き詰めたものであるので、入射した照明光を入射した方向に向かって反射する。よって、反射部材105に照射された照明光は、対物レンズ112に向かって反射され、対物レンズ112に入射する。対物レンズ112に入射したプローブ102aの反射光および反射部材105の反射光は、対物レンズ112によって集光され、ハーフミラー111を透過してCCDカメラ110の撮像面上に結像する。この像は、反射部材105からの反射光によって背景が均一に明るく、その中に暗い側方部302と明るい中央部301からなる境界が明瞭なプローブ102aが観察される像となる。

【0021】CCDカメラ110の出力は、画像処理装置106に入力され、画像処理装置106内の記憶装置に取り込まれる。また、画像処理装置106内のCPUは予め記憶装置内に格納されているプログラムに従って、CCDカメラ110の出力を処理することにより、撮像された画像を2値化処理等する。そして、2値化処理された画像から、明るい背景とプローブ102aの暗い側方部302との境界の画素を選択することにより、複数のプローブ102aの輪郭画像を取得する。この輪郭画像から、複数のプローブ102aの間隔、先端の外形の曲率半径等を求める。さらに画像処理装置106は、これらの寸法が予め定められた数値の範囲に入っているかどうかを検出し、予め定められた数値の範囲内であればそのプローブカード102を良品と判断する。また、画像処理装置106は、取得した画像、寸法、良品か否かの判断結果を画像表示装置107に出力し表示さ

せる。

【0022】このように、本実施の形態の落射型顕微鏡では、ステージ101上に反射部材105を配置したことにより、落射照明でありながら均一な明るい背景のなかに被検物体の像を観察することができる。これにより、被検物体が、プローブ102a等のように円筒形物体の側面であっても、その輪郭を鮮明に観察することができる。また、このように鮮明な像が得られるため、2値化処理等の画像処理により、自動的に寸法測定することが可能である。

【0023】また、本実施の形態では、反射部材105として、入射光の方向に反射光を反射する構成のものを用いているため、顕微鏡ユニット100の光軸をステージ101の面に垂直に設置する必要がない。このため、プローブカード102のカンチレバータイプのプローブ102aを観察する場合のように、被検物体の表面がステージ101の上面に対して傾斜している被検物体を観察する際に、顕微鏡ユニット100の光軸108を傾斜させるだけによく、反射部材105をそれに合わせて傾斜させることなく観察を行うことができる。したがって、反射部材105を傾斜させるスペースが必要ないため、ステージ101および顕微鏡ユニット100の設置のための空間が小さくて済み、プローブカード102の製造工程のライン中に本実施の形態の落射型顕微鏡を配置する際に有利である。

【0024】つぎに、本実施の形態の落射型顕微鏡を用いてプローブカード102の検査を行う検査工程を含むプローブカード102の製造方法について説明する。

【0025】まず、中央に開口102bを有する基板の30上に、樹脂製絶縁層と所望の回路パターンの配線層とを複数層交互に積層することにより、プリント回路基板102cを作成する。つぎに、別途作成した金属製プローブ102aの先端を研磨等により丸め、このプローブ102aをプリント回路基板102cの開口102bの縁に所望の間隔で並べて、プローブ102aの端部を配線層にはんだ付けにより固定する。これにより、プローブカード102を製造する。

【0026】つぎに、製造されたプローブカード102を検査する。この検査工程では、検査装置として上述の本実施の形態の落射型顕微鏡を用いる。まず、製造されたプローブカード102をステージ101に搭載し、顕微鏡ユニット100の光軸108を傾斜させて、プローブ102aの像をCCDカメラ110により撮像する。撮像した像は、画像処理装置106により処理し、プローブ102aの間隔および先端の外形の曲率半径を測定し、良品かどうかを判断する。この検査の結果、良品と判断されたプローブカードを用いて、ICチップ等の半導体装置の製造工程のチップの検査工程を行う。このように検査されたプローブカード102は、プローブ102aの間隔の精度が高いため、精度良くチップの検査を

行うことができる。また、プローブ102aの先端の形状が所望の曲率に丸められているため、チップの電極パッドを傷つけることなく、歩留まりよく半導体チップを製造することができる。

【0027】このようにプローブカードの製造工程に本実施の形態の落射型顕微鏡を用いる場合、製造工程で基板102cを搬送するベルトコンベア等の搬送系の一部としてステージ101を配置することにより、基板102cが搬送される途中でインラインで上記検査を行うことが可能である。この場合、プローブ102aを基板102cに固定する工程の途中で上記検査を行うことにより、不良品のプローブ基板を最終工程まで流すことなく不良品を発見できるため、製造効率を向上させることができる。

【0028】このように搬送系の途中でステージ101を配置して検査を行う場合に、本実施の形態の落射型顕微鏡は、ステージ101が通常のxyステージに反射部材105を取り付けるだけの簡単な構成であるため、ステージの下部に光源等を配置する必要のある透過型の顕微鏡を配置する場合と比較して、簡単に搬送系の途中に配置することができる。したがって、搬送系にすでに組み込まれているxyステージを利用して、その上面に反射部材105を貼り付け、角度可変支持機構400に搭載された顕微鏡ユニット100をその上に配置するだけで検査工程を実現することができる。

【0029】なお、上記実施の形態では、角度可変支持機構400をステージ101に支持させる構成であったが、搬送系の途中に配置する場合には、搬送系の近くに配置された装置の壁面等を利用して角度可変支持機構400を支持することもできる。

【0030】なお、上述の図1、図4、図5、図6の落射型顕微鏡では、反射部材105として微小なコーナーキューブリフレクタを敷き詰めたものを用いたが、入射光が入射した方向に、反射光の一部を反射することができる反射部材であれば、コーナーキューブリフレクタに限らず用いることができる。例えば、反射角の異なる複数の反射面を有し、入射光の一部を入射方向に反射することができる反射部材を用いることもできる。

【0031】また、反射部材105は、入射光が入射した方向に光を反射する反射部材に限らず、照明天のうち被検物体に照射されなかった光の少なくとも一部が、対物レンズに向かって反射されるものであればよい。例えば、反射部材105として、入射光を散乱させて反射するものを用いることができる。反射部材によって散乱されながら反射された光の一部が、被検物体もしくは被検物体の輪郭部分を照明して対物レンズに入射することにより、被検物体の外観を明確にする効果を得ることができる。このような光を散乱させる反射部材の場合、反射部材が光軸に対して垂直な位置に配置されていなくても、ある程度の効果を得ることができる。

【0032】また、反射部材として、反射した光が積極的に対物レンズの方向に向かうものではなく一般的な反射特性を有するもの（例えばミラー）を用いることも可能である。この場合、ミラー等の反射部材は、光軸に対して垂直になるように設置することが好ましい。また、前記のように反射部材を光軸に対して、垂直な位置に設置しなくとも、ある程度の効果を奏すことが可能である。例えば、反射部材を光軸に対して垂直に設置しなくとも、微量の散乱光が対物レンズに入射するような状態で設置してもよい。このような場合でも、反射部材が全く無い従来のものよりも被検物体の輪郭をより鮮明に観察することが可能である。しかし、光源から落射した光量に対して、反射部材からの戻り光の光量は少なくなるため、効率の面では劣るものになる。

【0033】また、反射部材105の代わりに、複数のLED等を縦横に配列した面発光部材を用いることができる。LEDは出射光の角度範囲が広いため、この角度範囲内であれば顕微鏡ユニット100を傾斜させても背景光としてLEDの光を対物レンズ112に入射させることができる。これにより、図1等の実施の形態と同様に背景の明るい像を得ることができる。LEDを用いた面発光部材の出射光の角度範囲以上に顕微鏡ユニット100を傾斜させたい場合には、出射光の角度範囲内に光軸108が含まれるように微小量だけ面発光部材を傾斜させることも可能である。

【0034】また、反射部材105の代わりにミラーを用いる場合には、図2のようにミラー205の法線方向を顕微鏡ユニット100の光軸108に一致させた状態を維持するため、プローブカード102を保持するステージ201として、プローブカード102の主平面を傾斜させる機構を有するものを用いることができる。これにより、プローブ102aの軸方向を、光軸108に垂直にして観察を行う。ステージ201がプローブカード102を傾斜させるため機構としては、例えば、図2のようにプローブカード102を支持する脚部201dを伸縮可能な機構にすることができる。左右の脚部201dの高さを変えることにより、プローブカード102を任意の角度に傾斜させることができる。図2において、ステージ201以外の他の構成は、図1等の落射型顕微鏡と同じ構成であるので説明を省略する。

【0035】図2の落射型顕微鏡の構成では、傾斜機構を有するステージ201が必要であるが、ミラー205で図1の顕微鏡と同様の効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】上述してきたように、本発明によれば、円筒状の被検物体の外観を鮮明に観察することのできる落射型顕微鏡を提供することができる。また、観察可能な被検物体の形状として、円筒状のもの以外にも、被検物体の表面が鏡のような光沢を持ち、かつ、曲率を有する形状のものの観察がより正確に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の落射型顕微鏡の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第2の実施の形態の落射型顕微鏡の構成を示すブロック図。

【図3】(a) 従来の落射型顕微鏡で側面が円筒状の被検物体を側面から観察した場合に側方部302が暗い像になることを示す説明図。(b) 従来の落射型顕微鏡で側面が円筒状の被検物体に側面から照明光を照射した場合に、反射光の反射方向を示す説明図。

【図4】本発明の第1の実施の形態の落射型顕微鏡の正面図。

【図5】図4の落射型顕微鏡のA矢視図。

【図6】図4の落射型顕微鏡の背面図。

【符号の説明】

100…顕微鏡ユニット、101…ステージ、101a*

【図1】

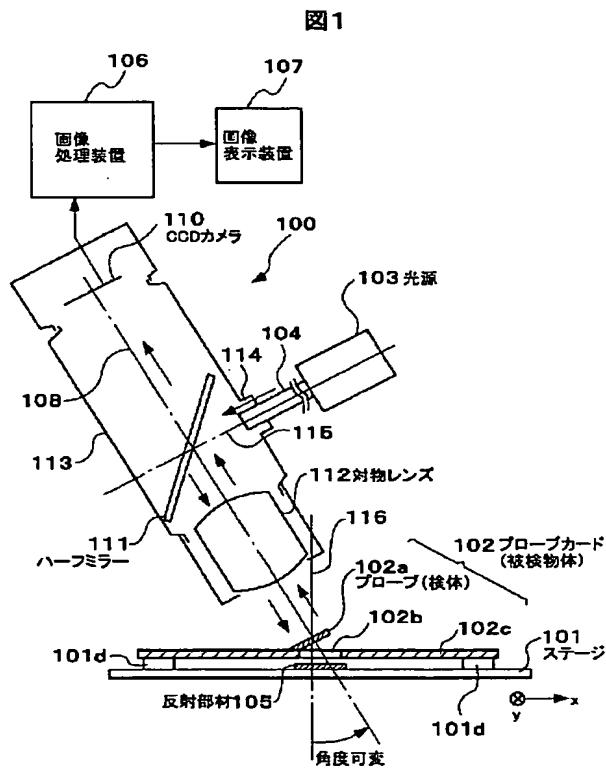
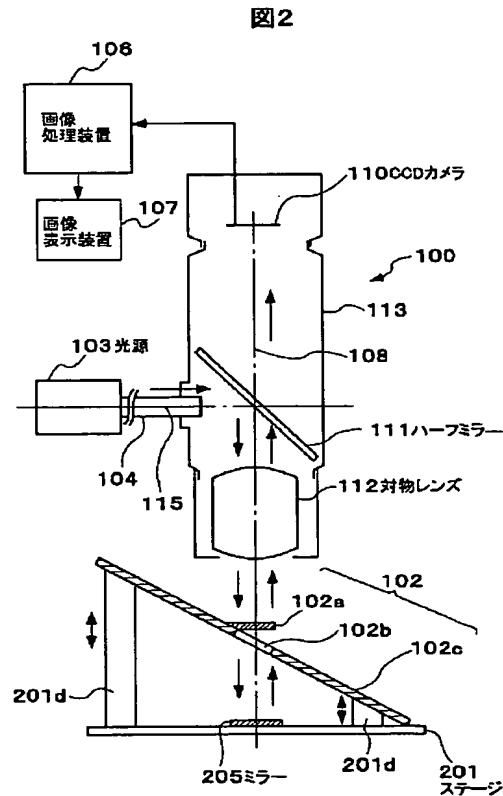


図1

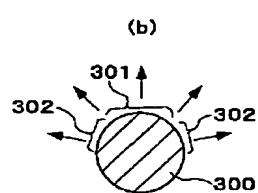
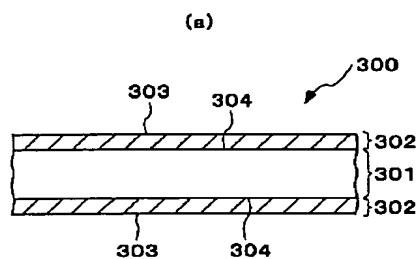
【図2】



*…yステージ、101b…xステージ、101c…ステージベース板、101d…脚部、102…プローブカード(被検物体)、102a…プローブ(検体)、102b…開口、102c…プリント回路基板、103…光源、104…光ファイバ、105…反射部材、106…画像処理装置、107…画像処理装置、108…光軸、110…CCDカメラ、111…ハーフミラー、112…対物レンズ、113…鏡筒、114…挿入口、116…ステージ101の法線方向、201…ステージ、201d…伸縮可能な脚部、205…ミラー、300…被検物体、301…中央部、302…側方部、400…角度可変支持機構、41…クランプブロック、42…ねじ、43…連結軸、44…クランプブロック、45…ねじ、46…支持軸、47…連結軸、48…フォーカシングユニット、49…合焦点ハンドル。

【図3】

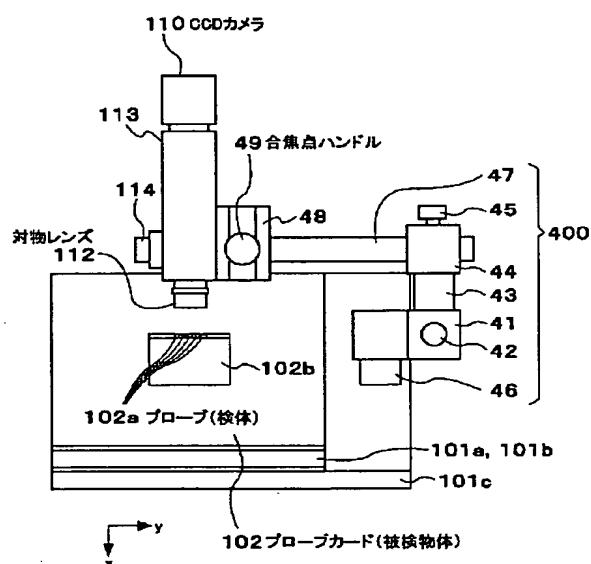
図3



【図5】

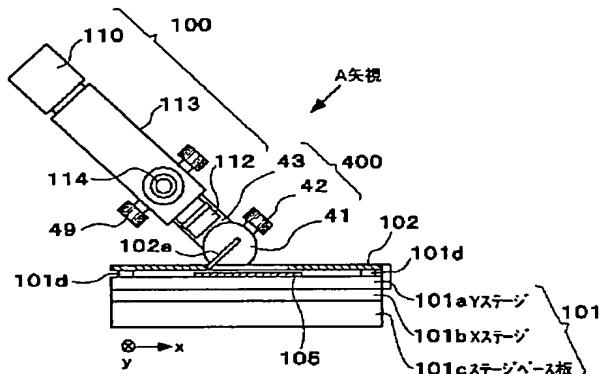
図5

A矢視図



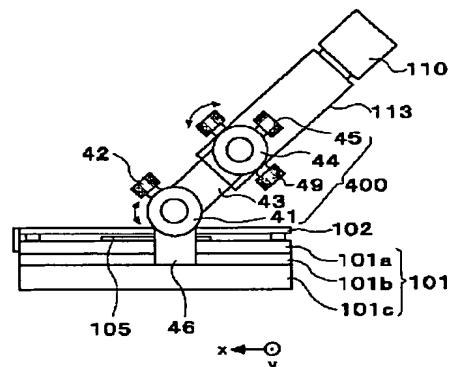
【図4】

図4



【図6】

図6



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G011 AA03 AA17 AE03 AF07
2H052 AC04 AC06 AC14 AC26 AC27
AD07 AD08 AD20 AD22 AD31
AF14 AF21
4M106 BA01 BA14 DD03 DD05 DD10
DH12 DH50 DJ39

)

)